

---

**Formulario de aprobación de curso de posgrado/educación permanente**

**Asignatura:** Geofísica Aplicada: estudio de casos en Uruguay

<b>Modalidad:</b>	Posgrado	<input checked="" type="checkbox"/>
	Educación permanente	<input checked="" type="checkbox"/>

---

**Profesor de la asignatura <sup>1</sup>:** Dr. Ing. Javier Sánchez Rojas, Centro Geotécnico Internacional (CGI - Chile)

**Profesor Responsable Local:** D.Sc. Ana Abreu, Grado 3, IET

<sup>1</sup> CV si el curso se dicta por primera vez.

**Programa(s) de posgrado:** Maestría en Ingeniería Estructural, Doctorado en Ingeniería Estructural

**Instituto o unidad:** Instituto de Estructuras y Transporte (IET)

**Departamento o área:** Departamento de Estructuras

---

**Horas Presenciales:** 38

**Nº de Créditos:** 7

**Público objetivo:** Estudiantes de posgrado y/o profesionales egresados de carreras de ingeniería civil y otras ingenierías, profesionales en las áreas de geología, minería, ciencias de la tierra y exactas, que deseen actualizar, profundizar o ampliar sus conocimientos en geofísica aplicada.

**Cupos:** Sin cupos.

---

**Objetivos:** El objetivo fundamental del curso es dotar a los profesionales con habilidades para realizar la adquisición, procesamiento e interpretación de datos geofísicos. Integrar los resultados propios con resultados obtenidos en otras disciplinas como la ingeniería civil, geología, geotécnica y minería, entre otras, para el estudio del subsuelo en estudios geotécnicos, la exploración de minerales y agua subterránea. El curso está enfocado en proporcionar al participante los conocimientos necesarios para la investigación geofísica y extender dichos conceptos a las áreas de ingeniería estructural, geotécnicas, geológicas y mineras a fin de incorporar estos conocimientos a grupos multidisciplinarios y contribuir en la solución de problemas comunes.

---

**Conocimientos previos exigidos:** Conocimientos básicos de egresados de todas las ingenierías, licenciados en física, áreas de geociencias o matemáticas.

**Conocimientos previos recomendados:** -

### Metodología de enseñanza:

Descripción de la metodología: el curso consta de clases teóricas y clases prácticas en campo. Las clases teóricas serán realizadas por módulos donde se presentarán conceptos básicos del método tratado en cada módulo. Se realizarán clases prácticas con ejemplos típicos de métodos geofísicos al final de cada módulo abordado. Para las clases prácticas se dispondrán de instrumentos importados al país a propósito de este curso y se introducirá en el manejo de softwares de procesamiento. Se estima una dedicación de 40 horas de trabajo para elaborar la monografía/proyecto final que será evaluado, y que contendrá el uso de algún método presentado en el curso (o la combinación de varios) para su aplicación de un problema concreto local.

### Detalle de horas:

- Horas de clase (teórico): 22
- Horas de clase (práctico): 12
- Horas de clase (laboratorio): 0
- Horas de consulta: 4
- Horas de evaluación: 0
  - o Subtotal de horas presenciales: 38
- Horas de estudio: 22
- Horas de resolución de ejercicios/prácticos: 10
- Horas proyecto final/monografía: 33
  - o Total de horas de dedicación del estudiante: 103

---

### Forma de evaluación:

Posgrado y Educación Permanente: se solicitará la entrega de un trabajo final escrito individual del tipo monografía de un caso de estudio local. Se hará una exposición oral del trabajo final. Específicamente para estudiantes de posgrado se evaluará su participación oral en actividades y ejercicios en el transcurso de las clases.

---

### Temario:

1. **Módulo I: CONCEPTOS GENERALES**
  - 1.1. Fundamentos de la Geofísica Aplicada
  - 1.2. Geología básica, geología estructural y exploración geológica
  - 1.3. Métodos geofísicos
  - 1.4. Propiedades físicas de las rocas
  - 1.5. Instrumentación geofísica.
2. **Módulo II: MÉTODOS GRAVIMÉTRICOS Y MAGNÉTICOS**
  - 2.1. Física básica del método gravimétrico
  - 2.2. Correcciones gravimétricas
  - 2.3. Adquisición de datos gravimétricos
  - 2.4. Interpretación de datos gravimétricos
  - 2.5. Propiedades magnéticas

- 2.6. Campo magnético de la tierra
- 2.7. Instrumentos para medir el campo magnético de la tierra
- 2.8. Adquisición de datos magnéticos
- 2.9. Interpretación de datos magnéticos.
- 2.10. **Práctica 1.** Procesamiento de datos gravimétricos y magnéticos. Interpretación de datos gravimétricos y magnéticos.
- 3. **Módulo III: MÉTODOS ELÉCTRICOS**
- 3.1. Resistividad y Conductividad
- 3.1.1. Métodos de corriente continua
- 3.1.2. Métodos de corriente variable
- 3.2. Métodos de Resistividad
- 3.2.1. Adquisición de métodos de resistividad
- 3.2.2. Perfiles de resistividad
- 3.2.3. Sondeo eléctrico vertical
- 3.2.4. Tomografía eléctrica
- 3.2.5. Procesamiento de datos de resistividad
- 3.3. Potencial Espontáneo (SP) y Polarización Inducida (IP)
- 3.3.1. Adquisición de datos SP
- 3.3.2. Fundamentos de polarización
- 3.3.3. Adquisición de datos IP en dominio del tiempo (Time-domain)
- 3.3.4. Adquisición de en el dominio de la frecuencia (Frequency-domain)
- 3.3.5. Datos IP.
- 3.4. **Práctica 2.** Procesamiento de datos eléctricos 1D y 2D. Interpretación de datos eléctricos.
- 4. **Módulo IV: MÉTODOS SÍSMICOS**
- 4.1. Introducción a los métodos sísmicos: conceptos, fundamentos teóricos
- 4.2. Instrumentación: sismógrafo, geófonos y fuentes sísmicas
- 4.3. Sísmica terrestre y marina. Sísmica de pozos
- 4.4. Refracción sísmica
- 4.5. Tomografía de refracción de primeras llegadas.
- 4.6. **Práctica 3.** Procesamiento de datos de tomografías sísmica de refracción, construcción de modelos 2D de ondas P.
- 5. **Módulo V: MÉTODOS SÍSMICOS, REFLEXIÓN Y MÉTODOS ONDAS SUPERFICIALES**
- 5.1. Reflexión sísmica, diseño, adquisición, procesamiento e interpretación
- 5.2. Métodos de ondas superficiales. Análisis multicanal de ondas superficiales – MASW. Refracción de microtembres – REMI
- 5.3. Construcción de modelos 1D de ondas de corte
- 5.4. Métodos sísmicos activos y pasivos, ondas superficiales para la determinación de parámetros físicos
- 5.5. **Práctica 4.** Procesamiento de datos MASW y REMI. Construcción de modelos 1D de ondas de corte. Introducción al uso del software Geopsy.
- 6. **Módulo VI: MÉTODOS ELECTROMAGNÉTICOS Y RADIOMÉTRICOS**
- 6.1. Fundamentos de los métodos Electromagnéticos (EM)
- 6.2. Fundamentos del Radar de Penetración Terrestre (GPR)
- 6.3. Adquisición de Datos de GPR
- 6.4. Procesamiento de Datos de GPR
- 6.5. Interpretación de datos de GPR
- 6.6. Mapeo EM. Conductividad y resistividad
- 6.7. Procesamiento e interpretación de datos EM
- 6.8. Transiente Electromagnético – TEM

- 6.9. VLF and CSAMT/MT
- 6.10. Radiación VLF (Frecuencia Muy Baja)
- 6.11. Instrumentación para VLF
- 6.12. Presentación de resultados VLF
- 6.13. Audio magnetotelégrafo con fuentes natural y controlada
- 6.14. Estudios Radiométricos. Radiación Natural. Detectores de radiación.
- 6.15. **Práctica 5.** Procesamiento de datos de GPR.
- 7. **Módulo VII: INTEGRACIÓN DE DATOS GEOLÓGICOS Y GEOFÍSICOS E INTERPRETACIÓN**
  - 7.1. Seminario sobre presentación y elaboración de informes técnicos
  - 7.2. Estudios geotécnicos
  - 7.3. Interpretación integrada de datos geológicos, geotécnicos y geofísicos
- 8. **Módulo VIII: CASOS DE ESTUDIO REALIZADOS EN URUGUAY**
  - 8.1. Ejemplos de batimetría y site survey realizados en distintos puertos del Uruguay como control de dragado y post-dragados, evaluación de sedimentación, etcétera.
  - 8.2. Ejemplos de métodos sísmicos terrestres aplicados a la determinación de espesores de sedimentos, topes de roca, parámetros geotécnicos para construcción de puentes, tablaestacados y otras obras de ingeniería civil.
  - 8.3. Seminario sobre redacción de trabajo final de curso.

---

**Bibliografía:**

- An Introduction to Applied and Environmental Geophysics (2nd ed.), J.M. Reynolds, Wiley-Blackwell, UK, 2011.
- An Introduction to Geophysical Exploration (3rd ed.), Ph. Kearey, M. Brooks, I. Hill, Wiley-Blackwell, UK, 2002.
- Applied Geophysics in Periglacial Environments (1st ed.), C. Hauck, C. Kneisel, Cambridge University Press, New York, 2008.
- Fundamentals of Geophysics (2nd ed.), W. Lowrie, Cambridge University Press, New York, 2007.
- Geophysical Prospecting (4th ed.), M. Dobrin, McGraw-Hill, Singapore, 1988.
- Geophysics for the Mineral Exploration Geoscientist (1st ed.), M. Dentith, S.T. Mudge, Cambridge University Press, New York, 2014.



## Facultad de Ingeniería Comisión Académica de Posgrado

---

### Datos del curso

---

**Fecha de inicio y finalización:** marzo a junio de 2024

**Horario y Salón:** salón a definir según demanda y disponibilidad de local

**Arancel:** 2400 UI

**Arancel para estudiantes inscriptos en la modalidad posgrado:** no corresponde cobro de arancel para posgrados académicos.

**Arancel para estudiantes inscriptos en la modalidad educación permanente:** 2400 UI; contempla otorgar becas para cubrir el costo del arancel.

---